

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

92 585

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 04.03.74 (P. 169263)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.10.75

Opis patentowy opublikowano: 15.12.1977

MKP

H03f 1/32

Int. Cl.².

H03F 1/32



Twórcy wynalazku: Wojciech Włodarski, Janusz Bryzek, Wiesław Martynow

Uprawniony z patentu: Politechnika Warszawska,
Warszawa (Polska)

Układ elektroniczny linearyzatora nieliniowego sygnału napięciowego

Przedmiotem wynalazku jest układ elektroniczny linearyzatora nieliniowego sygnału napięciowego.

Znane elektroniczne układy linearyzatorów nieliniowych sygnałów napięciowych budowane w oparciu o pojedyncze wzmacniacze operacyjne są objęte pętlami ujemnego liniowego i nieliniowego sprzężenia zwrotnego, a które są dołączone na odwracające wejście wzmacniacza operacyjnego. Rozwiązanie takie umożliwia jedynie przechodzenie od charakterystyki przejściowej prostoliniowej linearyzatora do charakterystyki przejściowej opisanej krzywą wypukłą czyli realizującą kompresję charakterystyki. Znane układy linearyzatorów nie umożliwiają ponadto niezależnej regulacji głębokości liniowego i nieliniowego sprzężenia zwrotnego co nie pozwala na korygowanie nieliniowości charakterystyki przejściowej niezależnie od wartości czułości napięciowej układu.

Znane elektroniczne układy linearyzatorów nieliniowych sygnałów napięciowych nie umożliwiają za pomocą jednego elementu regulacyjnego jednoczesnej regulacji nachylenia wszystkich odcinków składających się na charakterystykę przejściową linearyzatora oraz nie umożliwiają za pomocą tego samego elementu regulacyjnego płynnego przechodzenia od krzywej wypukłej czyli realizującej kompresję do krzywej wklęsłej czyli realizującej dekompresję co utrudnia stronę manipulacyjną układu.

Celem wynalazku jest opracowanie prostego układu elektronicznego linearyzatora nieliniowego sygnału napięciowego na pojedynczym wzmacniaczu operacyjnym umożliwiającego za pomocą jednego elementu regulacyjnego realizację jednoczesnej regulacji nachylenia wszystkich odcinków składających się na charakterystykę przejściową linearyzatora oraz umożliwiającego płynne przechodzenie od krzywej wypukłej czyli realizującej kompresję do krzywej wklęsłej czyli realizującej dekompresję charakterystyki.

Istota wynalazku polega na załączeniu potencjometru pomiędzy wejście odwracające i nieodwracające wzmacniacza operacyjnego objętego pętlą liniowego sprzężenia zwrotnego oraz co najmniej jedną pętlą nieliniowego sprzężenia zwrotnego podłączoną na wejście wzmacniacza poprzez suwak potencjometru. Pętla liniowego sprzężenia zwrotnego utworzona jest przez rezystory i włączona pomiędzy wyjście wzmacniacza a wejście odwracające układu, przy czym punkt wspólny rezystorów pętli liniowego sprzężenia zwrotnego jest połączony z wejściem odwracającym wzmacniacza. Pętla nieliniowego sprzężenia zwrotnego zawiera dwójnik szeregowy rezystorowo-diodowy składający się z diody i rezystora połączonych od strony wejścia układu z suwakiem

potencjometru załączonego pomiędzy odwracające i nieodwracające wejście wzmacniacza, przy czym wejście nieodwracające wzmacniacza połączone jest z wejściem nieodwracającym układu poprzez rezystor natomiast od strony wyjścia układu dwójnik rezystorowo-diodowy jest połączony poprzez rezystor z nieziemionym biegunem źródła napięcia odniesienia i poprzez rezystor z wyjściem wzmacniacza. Anoda diody jest połączona przy tym od strony wejścia wzmacniacza z nieziemionym biegunem źródła napięcia odniesienia, spolaryzowanym dodatnio względem masy dla ujemnych napięć wyjściowych wzmacniacza. Katoda diody jest natomiast połączona od strony wejścia wzmacniacza z nieziemionym biegunem źródła napięcia odniesienia spolaryzowanym ujemnie względem masy dla dodatnich napięć wyjściowych wzmacniacza.

Wynalazek został uwidoczniiony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat ideowy układu linearyzatora pozwalającego na realizację charakterystyki przejściowej wyrażonej zależnością napięcia wyjściowego od różnicowego napięcia wejściowego, składającej się z $(m+1)$ odcinków prostoliniowych dla napięć wyjściowych ujemnych oraz składającej się z $(n+1)$ odcinków prostoliniowych dla napięć wyjściowych dodatnich a fig. 2 przedstawia charakterystyki przejściowe układu linearyzatora dla przypadku gdy $m = 3$ i $n = 1$.

Układ elektroniczny linearyzatora nieliniowego sygnału napięciowego według wynalazku posiada wejście różnicowe linearyzowanego sygnału napięciowego składającego się ze składowej różnicowej E_r i składowej sumacyjnej E_s i zbudowany jest na pojedynczym wzmacniaczu operacyjnym W pomiędzy odwracające i nieodwracające wejście, którego włączony jest potencjometr P. Wejście nieodwracające wzmacniacza W połączone jest z wejściem nieodwracającym układu poprzez rezystor R_1 . Wzmacniacz W objęty jest pętlą liniowego sprzężenia zwrotnego utworzoną przez rezystory R_2 i R_3 oraz pętlami nieliniowego sprzężenia zwrotnego, z których każda stanowi szeregowy dwójnik rezystorowo-diodowy zawierający diody $D_{1a}...D_{na}$, $D_{1b}...D_{mb}$ i odpowiednio rezystory $R_{41a}...R_{4na}$, $R_{41b}...R_{4mb}$ połączony z odpowiednim dzielnikiem rezystancyjnym $R_{51a} - R_{61a}...R_{5na} - R_{6na}$, $R_{51b} - R_{61b}...R_{5mb} - R_{6mb}$. Dzielniki te podłączone są jednym końcem do źródła napięcia odniesienia odpowiednio E_a lub E_b , a drugim końcem do wyjścia wzmacniacza W.

Dla zakresu napięcia wejściowego E_r określonego w obszarze II (fig. 2) diody D_{1a} , D_{1b} , D_{2b} , D_{3b} są zatkane a nachylenie charakterystyki przejściowej układu określone jest przez rezystory R_2 i R_3 i nie zależy od położenia suwaka potencjometru P. Ze wzrostem napięcia wejściowego E_r następuje włączenie kolejno diod D_{1b} , D_{2b} i D_{3b} co odpowiada zakresom napięć w obszarach III, IV i V w związku z czym uzyskuje się dla różnych położen suwaka potencjometru P rodzinę charakterystyk przejściowych zawartych pomiędzy krzywą łamaną a odpowiadającą zwarcia suwaka potencjometru P z wejściem nieodwracającym wzmacniacza W a krzywą łamaną c odpowiadającą zwarcia suwaka potencjometru P z wejściem odwracającym wzmacniacza W. W jednym z położeń pośrednich suwaka potencjometru P uzyskuje się charakterystykę liniową b. Ze zmniejszaniem się napięcia wejściowego E_r następuje włączenie diody D_{1a} co odpowiada zakresowi napięcia w obszarze I w związku z czym uzyskuje się dla różnych położeń suwaka potencjometru P rodzinę charakterystyk przejściowych oznaczonych jak wyżej lecz leżących w drugiej i trzeciej ćwiartce układu współrzędnych $U_{wy} - E_r$.

Zastosowanie w układzie według wynalazku elementu regulacyjnego w postaci potencjometru P, regulującego charakter nieliniowego sprzężenia zwrotnego od ujemnego do dodatniego lub odwrotnie umożliwia realizację jednoczesnej regulacji nachylenia wszystkich odcinków prostoliniowych, składających się na charakterystykę przejściową linearyzatora oraz umożliwia płynne przechodzenie od krzywej wypukłej czyli realizującej kompresję do krzywej wklęsłej czyli realizującej dekompresję charakterystyki.

Zastrzeżenie patentowe

Układ elektronicznego linearyzatora nieliniowego sygnału napięciowego posiadający wejście różnicowe sygnału napięciowego podlegającego linearyzacji, zawierającego składową różnicową znajdującą się na poziomie składowej sumacyjnej oraz wyjście zlinearyzowanej i wzmacnionej składowej różnicowej zbudowany na pojedynczym wzmacniaczu operacyjnym, z n a m i e n n y t y m, że pomiędzy wejście odwracające i nieodwracające wzmacniacza operacyjnego (W) jest załączony potencjometr (P), którego jeden koniec od strony wejścia nieodwracającego wzmacniacza (W) jest połączony poprzez rezystor (R_1), z wejściem nieodwracającym układu, a którego drugi koniec od strony wejścia odwracającego wzmacniacza (W) jest połączony z punktem wspólnym rezystorów (R_2) i (R_3) pętli liniowego sprzężenia zwrotnego załączonej pomiędzy wyjście wzmacniacza (W) i wejście odwracające układu ponadto suwak potencjometru (P) jest połączony z dwójnikiem szeregowym diodowo-rezystorowym zawierającym diodę (D) i rezystor (R_4) co najmniej jednej pętli nieliniowego sprzężenia zwrotnego przy czym dwójnik rezystorowo-diodowy jest połączony od strony wyjścia układu poprzez rezystor (R_6) tej pętli z nieziemionym biegunem źródła napięcia odniesienia (E) i poprzez rezystor (R_5) tej pętli z wyjściem wzmacniacza (W), przy czym anoda diody jest połączona od strony wejścia wzmacniacza (W) z nieziemionym biegunem źródła (E) spolaryzowanym dodatnio względem masy dla ujemnych napięć wyjściowych wzmacniacza (W) natomiast katoda diody jest połączona od strony wejścia wzmacniacza (W) z nieziemionym biegunem źródła (E) spolaryzowanym ujemnie względem masy dla dodatnich napięć wyjściowych wzmacniacza (W).

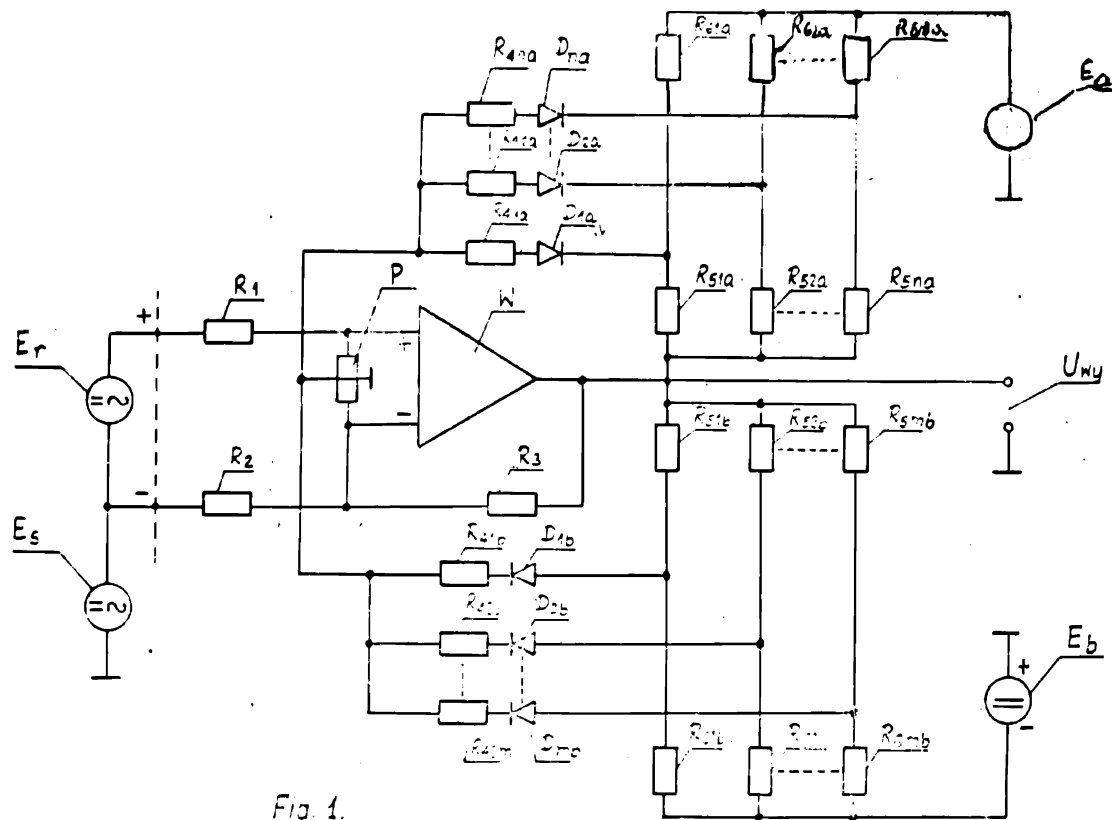


Fig. 1.

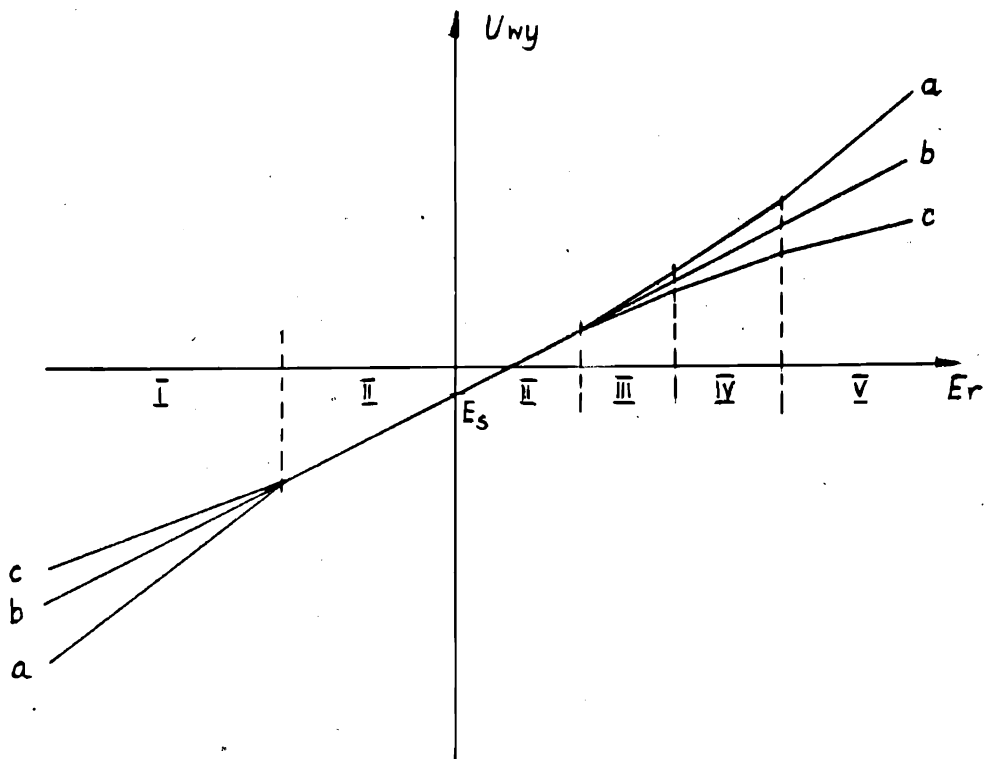


Fig 2